

Docket No.: SB-521



PCT
JC10 Rec'd PCT/PTO 19 MAY 2005

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date indicated below.

By:  Date: May 17, 2005

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applic. No. : 10/533,558
Applicant : Alfred Bernhard, et al.
Filed : May 2, 2005
Title : Use of a Hard Metal Alloy
Docket No. : SB-521
Customer No. : 24131

CLAIM FOR PRIORITY

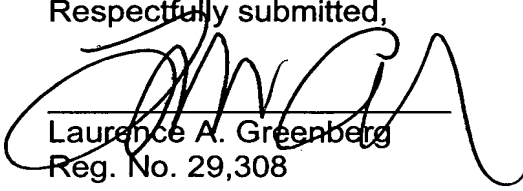
Commissioner for Patents,
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the Austrian Patent Application GM 580/2002, filed September 2, 2002.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,


Laurence A. Greenberg
Reg. No. 29,308

LAURENCE A. GREENBERG
REG. NO. 29,308

Date: May 17, 2005
Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100
Fax: (954) 925-1101

/av

Zentrale Dienste
Verwaltungsstellendirektion



österreichisches
patentamt

Dresdner Straße 87
1200 Wien
Austria

www.patentamt.at

Kanzleigeühr € 13,00
Schriftengebühr € 52,00

Aktenzeichen GM 580/2002

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

die Firma PLANSEE TIZIT AKTIENGESELLSCHAFT
in A-6600 Reutte/Tirol
(Tirol),

am 2. September 2002 eine Gebrauchsmusteranmeldung betreffend

"Verwendung einer Hartmetalllegierung",

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung mit der ursprünglichen, zugleich mit
dieser Gebrauchsmusteranmeldung überreichten Beschreibung übereinstimmt.

Es wurde beantragt, Alfred Bernhard in Tannheim (Tirol), Ronald Huber in Vils (Tirol), Alfred
Knittel in Reutte (Tirol) und Michael Schretter in Ehrwald (Tirol), als Erfinder zu nennen.

Österreichisches Patentamt

Wien, am 13. April 2005

Der Präsident:

i. A.



HRNCIR
Fachoberinspektor

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



AT GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT (11) Nr.

U

(Bei der Anmeldung sind nur die eingerahmten Felder auszufüllen - bitte fett umrandete Felder unbedingt ausfüllen!)

(73)	Gebrauchsmusterinhaber: PLANSEE TIZIT AKTENGESellschaft Reutte, Tirol (AT)
(54)	Titel : VERWENDUNG EINER HARTMETALLLEGIERUNG
(61)	Abzweigung von
(66)	Umwandlung von A /
(62)	gesonderte Anmeldung aus (Teilung): GM /
(30)	Priorität(en):
(72)	Erfinder: Bernhard, Alfred, Tannheim (AT) Huber, Ronald, Vils (AT) Knittel, Alfred, Reutte (AT) Schretter, Michael, Ehrwald (AT)

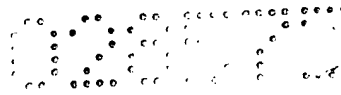
(22) (21) Anmeldetag, Aktenzeichen:

, GM /

(42) Beginn des Schutzes:

(45) Ausgabetag:

1/0



VERWENDUNG EINER HARTMETALLLEGIERUNG

Die Erfindung betrifft die Verwendung einer Hartmetalllegierung für Teile die neben Verschleiß insbesondere auf Torsion beansprucht werden.

Teile die neben Verschleiß auch auf Torsion beansprucht werden, sind beispielsweise Schraubendrehereinsätze, die vielfach auch als Schrauberbits bezeichnet, werden. Derartige Schraubendrehereinsätze werden in einem Halter oder direkt im Schraubwerkzeug aufgenommen und weisen im Regelfall einen sechskant-förmigen Aufnahmeschaft sowie eine Spitze, auch als Abtrieb bezeichnet, auf. Die Form bzw. das Profil der Spitze ist auf die Kopfform der einzuschraubenden Schraube abgestimmt. So sind insbesondere Schrauben mit geschlitzten Köpfen, mit Kreuzschlitzköpfen unterschiedlicher Formen, sowie mit Innen-Torxköpfen stark verbreitet.

Die Schraubendrehereinsätze werden in erster Linie aus Stahl, der im Regelfall auf eine Härte zwischen 54 und 62 HRC gehärtet wird, hergestellt. Bei dieser Härte besitzen derartige Schraubendrehereinsätze aus Stahl in der Regel noch ausreichende Zähigkeit, um die beim Schraubvorgang auftretende Belastung auf Torsion ohne Schädigung aufzunehmen.

Trotz der verhältnismäßig hohen Härte kommt es vielfach auch in Abhängigkeit vom Profil des Schraubendrehereinsatzes zu einer raschen Abnützung und Beschädigung der Profilkanten und damit zu einem frühzeitigen Verschleiß und/oder einer Beschädigung der Schraubenköpfe.

Es wurde daher in der Vergangenheit versucht, die Verschleißfestigkeit der Oberfläche der Schraubendrehereinsätze zumindest im Profilbereich durch Hartstoffbeschichtungen oder aufgelötete Hartmetallarmierungen weiter zu verbessern.

So beschreibt beispielsweise die DE 40 29 734 C2 die Ausbildung einer Anti-Rutsch-Beschichtung auf Schraubendrehereinsätzen, wobei Reibstoffteilchen im Lichtbogenverfahren von einer Elektrode auf die gehärtete Arbeitsfläche des Schraubendrehereinsatzes aufgebracht werden.

Alle diese Maßnahmen sind jedoch aufwändig und teuer und können im Falle der Beschichtung aufgrund der langen Temperatureinwirkungen während des Beschichtungsvorganges das Gefüge des Schraubendrehereinsatzes schädigen. Bei den durch aufgelötete Hartmetallarmierungen verstärkten Schraubendrehereinsätzen ist die Scherfestigkeit der Lötstelle vielfach zu gering.

Zur Gänze aus Hartmetall gefertigte Schraubendrehereinsätze sind aufgrund Bedenken einer zu geringen Torsionsfestigkeit bis jetzt noch nicht zur Anwendung gekommen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, für Teile die neben Verschleiß insbesondere auch auf Torsion beansprucht werden, einen Werkstoff zur Verfügung zu stellen, der die bisher bekannten Werkstoffe für derartige Anwendungen in seinen Eigenschaften übertrifft.

Erfindungsgemäß wird dies durch die Verwendung einer Hartmetalllegierung aus im wesentlichen Wolframkarbid mit einer mittleren Korngröße kleiner $1,2\text{ }\mu\text{m}$ und aus 13 bis 23 Gew.% Bindermetall, ausgewählt aus einem oder mehreren Metallen aus der Gruppe Kobalt, Eisen und Nickel erreicht.

Die Verwendung dieser speziellen Hartmetalllegierung bringt deutliche Verbesserungen in der Verschleißfestigkeit und gleichzeitig ausgezeichnete Ergebnisse hinsichtlich Torsionsfestigkeit. Dies war insbesondere auch deshalb überraschend, weil nicht wie zu erwarten besonders zähe Hartmetalllegierungen eine gute Torsionsfestigkeit aufweisen, sondern eine Legierungsgruppe die hinsichtlich Zähigkeit nur unterdurchschnittliche Werte aufweist. Die von der speziellen Form und Größe des hergestellten Teiles abhängige Torsionsfestigkeit liegt im Bereich von $1.800\text{ bis }2.400\text{ N/mm}^2$.

Dass die Legierung im wesentlichen aus Wolframkarbid besteht bedeutet, dass geringfügige Mengen anderer Hartstoffe, insbesondere anderer Karbide in einer Größenordnung von bis zu etwa 10 Gew.% in der Legierung vorhanden sein können, ohne dass sich die vorteilhaften Eigenschaften wesentlich ändern.

Besonders bewährt für die erfindungsgemäße Verwendung hat sich eine Hartmetalllegierung aus Wolframkarbid mit einer mittleren Korngröße im Bereich von 0,7 bis 0,9 μm und aus 13 bis 17 Gew.% Kobaltbinder.

Zusätzlich verbesserte Eigenschaften der erfindungsgemäßen Hartmetalllegierung liegen dann vor, wenn ein gewisser Grobkornanteil in der Hartmetalllegierung vorhanden ist.

Als vorteilhafte Größenordnung hat sich dabei ein Anteil von bis zu 200 Körnern/ mm^2 mit einer mittleren Korngröße im Bereich von 6 – 15 μm bewährt.

Die Ausbildung des Grobkornanteiles erfolgt durch eine leichte Übersinterung der Hartmetalllegierung bei der Herstellung. Ohne Ausbildung eines Grobkornanteiles erfolgt die Sinterung der erfindungsgemäßen Hartmetalllegierung bei einer Temperatur von etwa 1.400°C, während eines Zeitraumes von etwa 60 Minuten. Die Übersinterung zur Ausbildung des Grobkornanteiles wird durch eine Erhöhung der Sintertemperatur auf etwa 1.440°C und eine Verlängerung der Sinterzeit auf etwa 90 Minuten erreicht.

Besonders bewährt hat sich die erfindungsgemäße Verwendung der Hartmetalllegierung für Schraubendrehereinsätze. Hier konnten trotz der Kerbwirkung, die aufgrund der speziellen Profilform der Spitze der Schraubendrehereinsätze gegeben ist, Drehmomente von durchschnittlich bis zu 20 Nm übertragen werden.

Die höchsten Werte an übertragbaren Drehmomenten werden dann erzielt, wenn die Schraubendrehereinsätze durch Metallpulverspritzguss hergestellt werden.

Dazu wird aus dem Hartmetallpulvergemisch und einem organischen Binder, wie Wachsen oder Polymeren, durch Mischen ein Granulat hergestellt und dieses in einer Spritzgussmaschine auf Temperaturen zwischen etwa 100 und 200°C erwärmt und durch eine Presse in entsprechend ausgeführte Gießformen gespritzt. Nach Abkühlen der Mischung werden die Rohlinge, die bereits eine ausgezeichnete Festigkeit aufweisen, aus der Spritzgussform ausgestoßen und dann in entsprechenden Öfen entbindert und unter Ausbildung einer Flüssigphase des Bindermetallanteiles gesintert. Der dabei auftretende volumsmäßige Schwund liegt in der Größenordnung von etwa 50 %, die erzielte Sinterdichte bei nahezu 100 % der theoretischen Dichte.

Durch die Anwendung des Metallpulverspritzgießens lassen sich bereits in der Spritzgussform gezielte Verrundungen an besonders gefährdeten Kanten am Schraubendrehereinsatz einarbeiten, wodurch sich aufgrund der verminderten Kerbwirkung am Schraubendrehereinsatz hohe Drehmomente ohne Bruchgefährdung übertragen lassen.

Besonders vorteilhaft beim Metallpulverspritzgießen von Schraubendrehereinsätzen ist es, wenn in der Spritzgussform unmittelbar unter der Schraubendreherspitze mehrere parallele, etwa 45° zur Längsachse verlaufende, stegförmige Erhebungen eingearbeitet sind. Diese Erhebungen bewirken, dass dem in die Form eingespritzten Material ein gerichteter Fluss zur Spitze des Schraubendrehereinsatzes aufgezwungen wird, wodurch es zu einer besonders guten Füllung und gleichmäßigen Dichte in diesem Bereich kommt, auf den bei der Anwendung die größte Beanspruchung ausgeübt wird.

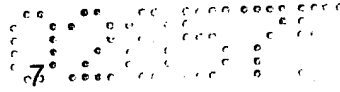
Weiters lässt das Metallpulverspritzgießen allein durch eine gezielte Oberflächenbeschaffenheit der Spritzgussform eine besonders strukturierte Ausbildung der Profilfläche des Schraubendrehereinsatzes zu, durch die auch bei einer geringeren Anpresskraft des Schraubendrehereinsatzes ein Herausrutschen desselben aus dem Schraubenkopf weitgehend verhindert werden kann, wodurch die Standzeit des Schraubendrehereinsatzes verlängert wird. Ein zusätzlich verstärkter Effekt in dieser Richtung lässt sich durch die Einbringung von ultraharten Teilchen, z.B. Diamantkörnern, im Zuge des Spritzgießvorganges in die Spritzgussform erreichen.

Im Folgenden wird die Erfindung an Hand eines Herstellungsbeispiels näher beschrieben.

Herstellungsbeispiel

Zum Testen der Torsionsfestigkeit wurden stabförmige Proben aus einer erfindungsgemäßen Hartmetalllegierung, in Tabelle 1 als Proben 1 bezeichnet, aus 85 Gew.% Wolframkarbid mit einer mittleren Korngröße von 0,7 µm, Rest Kobalt, hergestellt. Die Proben wiesen ein Sechskantprofil mit einem zylindrischen Mittelteil auf. Die Gesamtlänge der Proben lag bei 38 mm mit einer Schlüsselweite des Sechskantprofils von 5 mm. Der zylindrische Mittelteil der Proben wies eine Länge von 16 mm und einen Durchmesser von 3,8 mm auf. Der sich dadurch ergebende Querschnitt des Mittelteiles entspricht etwa dem Scherquerschnitt der in der Praxis am häufigsten eingesetzten Schraubendrehereinsätze.

Auf einer Matrizenpresse wurde ein Block mit den Abmessungen



70 mm x 46 mm x 25 mm durch Pressen des Pulvergemisches der erfindungsgemäßen Hartmetalllegierung mit einem Pressdruck von 220 MPa hergestellt.

Aus dem gepressten Block wurden die Proben mit ihrer Sechskant Grundform aus dem Mittelteil mittels Diamantscheiben herausgeschnitten. Dann wurden die Proben bei 1.420° während 60 Minuten gesintert.

Nach der Sinterung wurde in das Sechskantprofil der Proben der zylindrische Mittelteil mit 38 mm Durchmesser mit einer Toleranz von $\pm 5 \mu\text{m}$ eingeschliffen.

Die derart hergestellten Proben wurden auf entsprechenden Prüfeinrichtungen auf Biegebruchfestigkeit und Torsionsfestigkeit geprüft. Die Mittelwerte der Biegebruchfestigkeit und Torsionsfestigkeit der geprüften Proben sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Zum Vergleich wurden gleichartige Proben aus einer Hartmetalllegierung, bestehend aus 75 Gew.% Wolframkarbid mit einer mittleren Korngröße von 3 μm , Rest Kobalt, in Tabelle 1 als Proben 2 bezeichnet, weiters aus einer Hartmetalllegierung, bestehend aus 85 Gew.% Wolframkarbid mit einer mittleren Korngröße von 1,5 μm , Rest Kobalt, in Tabelle 1 als Proben 3 bezeichnet, sowie schließlich aus einer Hartmetalllegierung, bestehend aus 80 Gew.% Wolframkarbid mit einer mittleren Korngröße von 1,5 μm , Rest Kobalt, in Tabelle 1 als Proben 4 bezeichnet, hergestellt und wie die Proben aus der erfindungsgemäßen Hartmetalllegierung auf Biegebruchfestigkeit und Torsionsfestigkeit geprüft. Auch die Mittelwerte der Festigkeiten dieser Proben sind in Tabelle 1 aufgeführt.

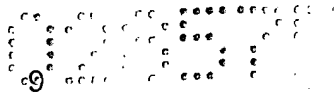
Als weiterer Vergleich wurden gleichartige Proben aus gehärtetem Stahl, in Tabelle 1 als Proben 5 bezeichnet, hergestellt. Der Stahl wies dabei eine für die Herstellung

von Schraubendrehereinsätzen übliche Zusammensetzung auf. Auch diese Proben wurden auf Biegebruchfestigkeit und Torsionsfestigkeit untersucht und ihre Mittelwerte in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1

Proben	Zusammensetzung	Biegebruchfestigkeit [N/mm ²]	Torsionsfestigkeit [N/mm ²]
1 (erfindungsgemäß)	85 Gew.% WC, 0,7 µm Rest Co	3.300	2.300
2	75 Gew.% WC, 3 µm Rest Co	2.500	1.200
3	85 Gew.% WC, 1,5 µm Rest Co	3.400	1.900
4	80 Gew.% WC, 1,5 µm Rest Co	3.100	1.350
5	Stahl	4.400	2.300

Aus der Tabelle ist zu ersehen, dass die erfindungsgemäße Hartmetalllegierung im Vergleich zu den übrigen Hartmetalllegierungen hinsichtlich Torsionsfestigkeit die besten Werte aufweist. Ihre Werte in der Torsionsfestigkeit sind vergleichbar mit den Werten der Stahllegierung. Da Hartmetall gegenüber Stahl zusätzlich deutlich bessere Verschleißfestigkeitseigenschaften aufweist, ergibt sich ein gravierender Vorteil der Hartmetalllegierung. Insbesondere überraschend ist, dass Hartmetalllegierungen mit einer hohen Zähigkeit und guter oder sogar höherer Biegebruchfestigkeit, schlechtere, teilweise sogar deutlich schlechtere Werte in der Torsionsfestigkeit aufweisen.



Ansprüche

1. Verwendung einer Hartmetalllegierung aus im wesentlichen Wolframkarbid mit einer mittleren Korngröße kleiner $1,2\ \mu\text{m}$ und aus 13 bis 23 Gew.% Bindemetall ausgewählt aus einem oder mehreren Metallen aus der Gruppe Kobalt, Eisen und Nickel für Teile die neben Verschleiß insbesondere auf Torsion beansprucht werden.
2. Verwendung einer Hartmetalllegierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hartmetalllegierung aus Wolframkarbid mit einer mittleren Korngröße im Bereich von $0,7$ bis $0,9\ \mu\text{m}$ und aus 13 bis 17 Gew.% Kobalt besteht.
3. Verwendung einer Hartmetalllegierung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Grobkornanteil von bis zu 200 Körnern/ mm^2 mit einer mittleren Korngröße im Bereich von $6 - 15\ \mu\text{m}$ aufweist.
4. Verwendung einer Hartmetalllegierung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 für Schraubendrehereinsätze.
5. Schraubendrehereinsatz aus einer Legierung nach einem der Ansprüche 1 bis 3.
6. Verfahren zur Herstellung eines Schraubendrehereinsatzes nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Herstellung durch Metallpulverspritzgießen erfolgt.

7. Verfahren zur Herstellung eines Schraubendrehereinsatzes nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in die Spritzgussform unmittelbar unter der Schraubendreherspitze mehrere parallele, etwa 45° zur Längsachse des Schraubendrehereinsatzes verlaufende stegförmige Erhebungen eingearbeitet sind.

8. Schraubendrehereinsatz, hergestellt nach einem Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass er unmittelbar unter der Schraubendreherspitze mehrere parallele, etwa 45° zur Längsachse des Schraubendrehereinsatzes verlaufende Nuten aufweist.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft die Verwendung einer Hartmetalllegierung für Teile die neben Verschleiß insbesondere auf Torsion beansprucht werden. Die Hartmetalllegierung besteht im wesentlichen aus Wolframkarbid mit einer mittleren Korngröße kleiner $1,2\text{ }\mu\text{m}$ und aus 13 bis 23 Gew.% Bindemetall aus einem oder mehreren Metallen aus der Gruppe Kobalt, Eisen und Nickel.

Docket # SB-521
Applic. # 10/533,558
Applicant: Alfred Bernhard, et al.
Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2190
Hartford, Conn.